



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

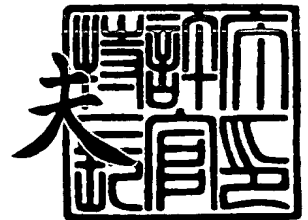
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 6 1 6 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 6 1 6 1]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 0208100

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 宮武 直樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 酒井 浩司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 中島 智宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100067873

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090103

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014258

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

副走査方向に離隔して配備した複数の光源手段と、これら光源手段からの各光ビームを一括して偏向し主走査を行う偏向手段と、前記各光ビームを各々に対応した被走査面に結像する結像手段を具備する光走査装置において、

前記複数の光源手段からの夫々の光ビームの 1 以上を異なる位置で折り返し、上記偏向手段に入射する光路を主走査方向において近接若しくは一致させるビーム合流手段を備えるとともに、

前記結像手段は、前記複数の光源手段からの光ビームで共有する副走査方向のパワーをゼロとしたレンズ含むことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光走査装置において、

前記ビーム合流手段は、当該ビーム合流手段を構成す折り返しミラーへの光ビームの入射角と反射角の和が鋭角となるように配置されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の何れかに記載の光走査装置において、

前記複数の光源手段の中、少なくとも 2 以上の光源手段は、主走査断面内で前記結像レンズの光軸を間にして互いに反対側に配置されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の光走査装置において、

前記各光源手段の夫々より射出される単数の光ビームの副走査方向に隣接する間隔、若しくは、前記各光源手段の夫々より射出される複数の光ビームの副走査方向での中心の隣接する間隔、が全て同じであることを特徴とする光走査装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の光走査装置において、

前記各光源手段の夫々より射出される単数の光ビームの副走査方向に隣接する間隔、若しくは、前記各光源手段の夫々より射出される複数の光ビームの副走査方向での中心の隣接する間隔、に関し、

副走査方向での中央部での前記間隔を副走査方向での前記中央部から離れた周辺部での前記間隔より大としたことを特徴とする光走査装置。

【請求項 6】

光走査装置から射出されるカラー画像情報を含む複数の光ビームを被走査面を有する像担持体に夫々走査して静電潜像を形成し、これらの静電潜像を各光ビームのカラー画像情報に対応するカラートナーで可視像化したのち、最終的にこれら可視像をシート状媒体上に転写してカラー画像を得る画像形成装置において、

前記光走査装置として、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の光走査装置を用いていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル複写機、レーザプリンタ、レーザファクシミリ等、複数の光ビームを射出する光走査装置及びこれを用いた画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

カールソンプロセスを用いた画像形成装置においては、感光体ドラムの回転に従って潜像形成、現像、転写が行われる。従って、複数の感光体ドラムを被転写体であるシート状媒体の搬送方向に沿って配列し、各色の画像形成ステーションで形成したトナー像を重ねる多色画像形成装置においては、感光体ドラムの偏心や径のばらつきによる潜像形成から転写までの時間、各色の感光体ドラム間隔の異なり、転写体、例えば、転写ベルトや記録紙を搬送する搬送ベルトの速度変動や蛇行によって、各トナー像のレジストずれにより色ずれや色変わりとなって画像品質を劣化させる。

【0 0 0 3】

同様に、感光体ドラムに潜像を形成する光走査装置においても、感光体ドラム

上の潜像形成位置が正確に合っていないと重ね合わせた際に色ずれや色変わりの要因となる。

【0004】

従来、このレジストずれは、光走査装置によるもの、光走査装置以外によるものの区分けなく、転写体に記録されたレジストずれ検出パターンによりジョブ間等で定期的に副走査位置を検出し、書き出しのタイミングを合わせることで補正している（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。

【0005】

かかる補正の場合、補正の合間にもポリゴンモータの発熱等によって各色間の走査レンズに温度差を生じ、屈折力が変化し副走査位置の色ずれや主走査方向における倍率のずれによる色ずれが発生する。

【0006】

近年、走査レンズのプラスチック化によってこの傾向が顕著に表れるようになってきている。これに対し、結像手段を各色ビームに共通で、かつ副走査方向に収束力を持たない走査レンズと、各色ビーム個別の走査レンズとで構成することで、屈折力が変化しても各色間で同様に生じるので、レジストずれを低減できることが知られている（例えば、特許文献3、特許文献4参照）。この場合、各色に対応した複数の光ビームをポリゴンミラーの同一面で一括走査するため、複数の光源手段からの光ビームを集約してポリゴンミラーに入射させる光学手段が必要となる（例えば、特許文献5、特許文献6参照）。

【0007】

また、タンデム型画像形成装置の偏向器前光学系の配置に関して、副走査方向に並ぶ全ての光ビームの間隔を規定し、全ての光ビームが副走査方向に占める幅を小さくするようにする方法、例えば、複数の光源からの光ビームを折返しミラーにより主走査方向に重ね、実質的に1本の光ビームと見なすことのできる状態で光偏向器に導いているものがある。この場合、折返しミラーは、光偏向器の反射面上で各光束を主走査方向に長く略線状に集光する光学素子と光偏向器の間に光軸方向に距離を持って配置されており、各ミラー上での副走査方向の光束径に合わせ各ミラーの反射面の大きさを変え、隣接する光ビームの間隔を異ならせる

ことで、全ての光ビームが副走査方向に占める幅が小さくするように配置されている（例えば、特許文献 7 参照）。

【0 0 0 8】

前記したように複数の画像形成ステーションを転写体の搬送方向に沿って配列し色重ねを行う多色画像形成装置においては、各ステーションで形成された潜像同士の転写位置におけるレジスト位置を確実に合わせないと色ずれや色変わりの要因となる。

【0 0 0 9】

しかしながら、光走査装置においては、ジョブ前にレジストずれの要因となる各ステーション間の走査位置のずれ調整を実施したとしても、1 ジョブ内における印字枚数が増えると温度変化に伴って上記したハウジングの変形により走査レンズへの入射位置が変動するため、次の補正までの期間中の変動は避けられない。

【0 0 1 0】

当然、1 ジョブ内においても、途中で印字を中断し補正をかけることは可能であるが、走査ラインの主走査、副走査の書き出し位置に加え、走査ラインの曲がりまで補正するには時間がかかるうえ、調整した結果を検出するにはレジストずれ検出パターンを転写体に記録する必要があるため、その間、装置は記録不可状態となり印字待ち時間が長くなり作業の能率を阻害する。さらに、補正回数が多いと無駄なトナーの消費量が増えることから、頻繁に行うことは避けたい。

【0 0 1 1】

そこで、環境変化があっても、走査位置をいかに安定的に保つかが課題となる。前記したように、この対応策として、特許文献 3、特許文献 4 に示す各色ビームに共通の走査レンズを用いる例があるが、複数のビームを一括して偏向するポリゴンミラーが厚くなり、エッジ部の風きりによる風損によって負荷が増大し、消費電力も増加する。このため、ポリゴンミラーを薄くすることが望ましいが、そのためには、各色ビームの間隔を狭める必要がある。また、単一のポリゴンミラーの偏向位置に対して複数の光源手段や偏向手段に至るまでの光学系を集約して配置する必要があるが、それらの干渉を避けるにはポリゴンミラーから遠ざか

った位置でないと設置スペースが確保できず、光走査装置が大型化してしまい、光源手段をいかに省スペースで配置するかが課題となる。

【0012】

前記したように、各色ビームの間隔を狭める対応策として、特許文献7の例があり、光偏向器の反射ミラー面を薄くすることが可能であるが、偏向後の光ビームを異なる被走査面に導くように分離するためには、全ての光ビームで共有する走査レンズの副走査方向に屈折力を持たせ、隣接する光ビームの副走査方向の間隔を広げる必要がある。全ての光ビームで共有する走査レンズが副走査方向に屈折力を持つと、主走査断面形状は副走査方向に変化し、入射する光束が副走査方向にずれた場合において等速性が劣化する。また、主走査方向の結像性能が劣化する。更に、光偏向器の発熱などにより前記レンズに温度分布が生じたり、均一な温度変化により前記レンズの形状が変化した場合、各光ビームで等速性が変化する「色ずれ」が発生する。

【0013】

【特許文献1】

特許第3049606号公報

【特許文献2】

特許第3078830号公報

【特許文献3】

特開平2-250020号公報

【特許文献4】

特開平7-43627号公報

【特許文献5】

特開2001-296492号公報

【特許文献6】

特開平9-179047号公報

【特許文献7】

特許第3222052号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

請求項1記載の発明は、コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置を提供することを課題とする。請求項2記載の発明は、請求項1記載の光走査装置において、ビーム合流手段組み付け時の光学性能の劣化を低減する光走査装置を提供することを課題とする。

【0015】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の光走査装置において、さらに、コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置を提供することを課題とする。請求項4記載の発明は、請求項1乃至3の何れかに記載の光走査装置において、偏向手段及び光走査装置の大きさを小さくすることを課題とする。

【0016】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至3記載の光走査装置において、結像手段の精度向上、製造時間短縮を図ることを課題とする。請求項6記載の発明では、コンパクトで高品位な画像形成が行える画像形成装置を提供することを課題とする。

【0017】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、前記課題を達成するため以下の構成とした。

(1) . 副走査方向に離隔して配備した複数の光源手段と、これら光源手段からの各光ビームを一括して偏向し主走査を行う偏向手段と、前記各光ビームを各々に対応した被走査面に結像する結像手段を具備する光走査装置において、前記複数の光源手段からの夫々の光ビームの1以上を異なる位置で折り返し、上記偏向手段に入射する光路を主走査方向において近接若しくは一致させるビーム合流手段を備えるとともに、前記結像手段は、前記複数の光源手段からの光ビームで共有する副走査方向のパワーをゼロとしたレンズ含むこととした（請求項1）。

(2) . (1)記載の光走査装置において、前記ビーム合流手段は、当該ビーム合流手段を構成す折り返しミラーへの光ビームの入射角と反射角の和が鋭角となるように配置されていることとした（請求項2）。

(3) . (1) 又は (2) の何れかに記載の光走査装置において、前記複数の光源手段の中、少なくとも 2 以上の光源手段は、主走査断面内で前記結像レンズの光軸を間にして互いに反対側に配置されていることとした (請求項 3)。

(4) . (1) 乃至 (3) の何れかに記載の光走査装置において、前記各光源手段の夫々より射出される単数の光ビームの副走査方向に隣接する間隔、若しくは、前記各光源手段の夫々より射出される複数の光ビームの副走査方向での中心の隣接する間隔を全て同じとした (請求項 4)。

(5) . (1) 乃至 (3) の何れかに記載の光走査装置において、前記各光源手段の夫々より射出される単数の光ビームの副走査方向に隣接する間隔、若しくは、前記各光源手段の夫々より射出される複数の光ビームの副走査方向での中心の隣接する間隔、に関し、副走査方向での中央部での前記間隔を副走査方向での前記中央部から離れた周辺部での前記間隔より大とした (請求項 5)。

(6) . 光走査装置から射出されるカラー画像情報を含む複数の光ビームを被走査面を有する像担持体に夫々走査して静電潜像を形成し、これらの静電潜像を各光ビームのカラー画像情報に対応するカラートナーで可視像化したのち、最終的にこれら可視像をシート状媒体上に転写してカラー画像を得る画像形成装置において、前記光走査装置として、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の光走査装置を用いていることとした (請求項 6)。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を述べるが、主走査方向、副走査方向の各用語については、次の考え方に従う用い方とした。通常『主走査方向』及び『副走査方向』とは、被走査面でビームスポットが走査される方向とその直交方向を意味するが、本文では、光路の各場所で、(被走査面の)主走査方向と副走査方向に対応する方向を(広い意味で)各々『主走査方向』、『副走査方向』と呼んでいる。

【0019】

[1] 例 1: 請求項 1 に対応する例

図 1 は本発明に係る光走査装置 400 を、像担持体としての感光体ドラム 101、102、103、104 及び搬送ベルト 105 と共に示したものである。この光走査装置は、4

つの感光体ドラム101、102、103、104部分に構成される4つの画像ステーション分を一方向に走査するタイプである。図2は図1に示した光走査装置の要部断面を示す。

【0020】

4つの感光体ドラム101、102、103、104は、その周面部分が被走査面を構成している。これらの感光体ドラム101～104はその軸方向が主走査方向に対応し直交座標のz軸と平行であり、x軸方向に間隔をおいて配列されている。被走査面上、主走査方向に直交する方向が本来の副走査方向である。

【0021】

各感光体ドラム101～104の各下部は、x軸方向に支持ローラR1、R2、R3で支持張設された搬送ベルト105と対向しており、該搬送ベルト105はその上側部分がx軸方向上、矢印で示す向きに移動するように回動駆動されるようになっている。搬送ベルト105と対向する感光体ドラム101～104の下部位置は転写部を構成し、各感光体ドラム101～104上に形成されたトナー像（各感光体ドラムで異なる色のトナー像）がこれらの各転写位置で、搬送ベルト105に支持されて送られるシート状媒体（転写紙）上に順次重ね転写されてカラー画像が形成される。

【0022】

これに先立ち、光走査装置400は、各感光体ドラム101～104上をカラー画像情報を含む光ビームで走査して静電潜像を形成する。これらの静電潜像は各感光体ドラム毎に設けた現像装置で静電現像方式でトナーにより可視像化され各感光体ドラム上に上記のカラートナー画像が形成される。

【0023】

このように、本例では、被走査面を有する各感光体ドラムを夫々走査して静電潜像を形成し、これらの静電潜像を各光ビームのカラー画像情報に対応するカラートナーで可視像化したのち、これら可視像をシート状媒体上に転写してカラー画像を得る画像形成装置において、光走査装置400は複数の光ビームを射出して各感光体ドラムを走査する手段として構成されている。尤もこの光走査装置に準じた構成の光走査装置は、デジタル複写機、レーザプリンタ、レーザファクシミリ等の製品に使用できることは勿論である。

【0024】

本例において、光走査装置400は、各感光体ドラム101～104に対応する夫々の光走査手段を一体的に構成し、複数の光ビームを単一の偏向手段（ポリゴンミラー213）の同一面で同時に走査する。

【0025】

本例では、光源として半導体レーザを使用し、この半導体レーザを支持する支持部材、カップリングレンズとその支持部等を含めたユニットを光源手段と称する。1つの光源手段から単ビームを射出するタイプもあるし、複数ビームを射出するタイプもある。何れにしても、1つの光源手段に1つの感光体ドラムが対応する関係となる。以下の説明では、煩雑を避けるため、1つの光源手段から単ビームを射出するタイプで行う。

【0026】

各半導体レーザ201、202、203、204は、各々の光ビーム射出位置が副走査方向で異なる部位となるよう、例えば、図1、2の例では半導体レーザ201からの光ビーム射出位置がy軸上（上下方向）で最も高い位置を占めてハウジング底面から離れた位置となり、続いて半導体レーザ202、203、204の順に低い配置とされる。また、主走査方向には光ビーム射出方向が放射状となるよう配置されている。平面図的に見ると、各半導体レーザ202、203、204の配置位置は光ビームの偏向位置を取り巻くように互いにずれている。各半導体レーザ202、203、204の発光点からポリゴンミラー213の偏向点に至る光路長は同一である。

【0027】

各半導体レーザ201、202、203、204からの光ビームをそれぞれ201Lb、202 Lb、203Lb、204Lbで示すと、この順は高い位置から低い位置の順になっている。

【0028】

各半導体レーザ201、202、203、204から射出されたこれら光ビーム201Lb、202 Lb、203Lb、204Lbは図1の平面図に相当する図3にも示すように、各々カップリングレンズ205、206、207、208によって、平行光束に変換される。カップリングレンズ205、206、207、208を出た各光ビームは図1、図3では図示省略された絞り手段（図7で符号401で示す矩形の開口）を経て、シリンダレンズ209、210

、211、212へ向かう。

【0 0 2 9】

シリンダレンズ209、210、211、212は、一方を平面、もう一方を副走査方向に共通の曲率を有し、ポリゴンミラー213の偏向点までの光路長が等しくなるように配備されている。

【0 0 3 0】

各光ビーム201Lb、202 Lb、203Lb、204Lbはポリゴンミラー213の偏向面402上で副走査方向に線状となるように収束され、偏向点oと感光体ドラムの周面である被走査面403とが副走査方向に共役となるようにして後述するトロイダルレンズとで面倒れ補正光学系をなす。

【0 0 3 1】

図3、図4において、反射ミラー215、216、217はビーム合流手段404を構成し、ポリゴンミラー213の副走査方向から見た偏向点oから当該各反射ミラー215、216、217の折り返し点a、b、cまでの距離oa、ob、ocが、副走査方向での配列順、射出位置が低いほど近くなるよう配備され、折り返された光ビームは主走査方向において偏向点が揃うよう角度が設定されている。

【0 0 3 2】

なお、半導体レーザ201からの光ビーム201Lbは反射ミラーを介さず直接ポリゴンミラー213へと向かうようにしているが、他の光ビームと同様、反射ミラーを配備して折り返してもよい。その場合にはこの反射ミラーもビーム合流手段を構成することになる。

【0 0 3 3】

また、或いは半導体レーザ201～204の何れかを任意の位置に配置して他の光ビームと合流させることなく、任意に配置した反射ミラーにより最終的に偏向点oに達するようにすることもできる。その場合には、この任意に配置した反射ミラーは本発明のビーム合流手段には含まれない。

【0 0 3 4】

ビーム合流手段404は、複数の光源手段（半導体レーザ209～212）からの夫々の光ビーム202 Lb、203Lb、204Lbを異なる位置で折り返す。本例では、図3に示

すように、各光ビームの折り返し点は主走査断面（y 軸方向（上下方向）からみた状態）でも図 4 に示すように副走査断面でもずれており、異なる位置で折り返すようになっている。

【0035】

なお、構成によっては、各光ビームの折り返し点を主走査断面で一致させることは可能である。尤もその場合には、1つの折り返しミラーの副走査方向での高さはビーム間隔に支配されて小さくなり、面倒れの影響を受け易くなるので実際的ではないが、実施不可能ではない。ビーム合流手段404を出て偏向手段（ポリゴンミラー213）に入射する複数の光ビームの光路は、主走査方向において近接若しくは一致している。

【0036】

図 3、図 4 に示すように、ビーム合流手段404を構成する各反射ミラー215～217の各反射面は階段状に高さが異なり、半導体レーザ201からの光ビーム201Lbは各反射ミラー215、216、217の上空をかすめてポリゴンミラー213へと向かう。

【0037】

半導体レーザ202からの光ビーム202Lbは反射ミラー215の折り返し点 a で折り返されて上記半導体レーザ201からの光ビーム201Lbの光路に主走査方向を近接させ、反射ミラー216、217の上空をかすめてポリゴンミラー213へと向かう。

【0038】

また、半導体レーザ203からの光ビーム203Lbは反射ミラー216の折り返し点 b で折り返され、光ビーム201Lbの光路に主走査方向を近接させ、反射ミラー217の上空をかすめてポリゴンミラー213へと向かう。

【0039】

同様に、半導体レーザ204からの光ビーム204Lbは反射ミラー217の折り返し点 c で折り返され、光ビーム201Lbの光路に主走査方向を近接させ、ポリゴンミラー213へと向かう。

【0040】

このように、ポリゴンミラー213から遠い側の半導体レーザより順次（本例では半導体レーザ202、203、204の順）、各ビームの主走査方向を合わせポリゴンミラ

ー213に入射される。

【0041】

図4に示すように、各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbは各々副走査方向に平行となるよう均等間隔、実施例では隣接するこれら光ビームの間隔 $L=5\text{mm}$ で各半導体レーザより射出され、ポリゴンミラー反射面でもこの間隔 L を保って反射面に対し垂直に入射される。

【0042】

光源である半導体レーザとカップリングレンズ等を保持したユニットからなる光源手段は高さ方向の寸法が間隔 L を越えた大きさになるため、複数の光源手段を同じ位置で上下(副走査方向)に重ねて間隔 L を得るのは物理的に難しい。そこで、ビーム合流手段404を設けることにより、主走査方向にずらした配置とすることで間隔 L を得る。

【0043】

ポリゴンミラー213は y 軸方向に間隔をおいている複数のビームを同時に偏向可能なように、 y 軸方向の寸法が厚肉に形成され、本例では、6面ミラーとしている。図5、6に示すように、ポリゴンミラー213は、偏向に用いない光ビーム間の周面部分にポリゴンミラーの内接円より若干小径となるように溝8jを設けて風損をより低減した形状としている。実施例では光ビームを入反射する1層の厚さ t を約 2mm としている。

【0044】

ポリゴンミラー213で折り返された各光ビームが最初に通過する走査レンズ、つまりポリゴンミラーに最も近い走査レンズである $f\theta$ レンズ218は被走査面に最も近い走査レンズである後述のトロイダルレンズ219、220、221、222と共に結像手段を構成する。

【0045】

$f\theta$ レンズ218は各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbで共有するレンズ(各光ビーム共に通過して共通の光学的作用を受けるレンズ)であり、ポリゴンミラー213と同様に厚肉に形成され、副走査方向には収束力を持たない。この $f\theta$ レンズ218は、主走査方向にはポリゴンミラー213の回転に伴って各感光体ドラム

面上でビームが等速に移動するようにパワーを持たせた非円弧面形状となしてある。

【0046】

トロイダルレンズ219、220、221、222は、各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lb毎に設けられていて、図1、2に示すように、ポリゴンミラー213の面倒れ補正機能を有し、 $f\theta$ レンズ218と協働して各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbを各感光体ドラム面上にスポット状に結像し、4つの静電潜像を同時に記録する光走査手段の一部を各々構成する。

【0047】

被走査面としての感光体ドラムに結像する結像手段は、本例では、複数の光源手段からの光ビームで共有する副走査方向のパワーをゼロとした $f\theta$ レンズ218と、各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lb毎に設けられたトロイダルレンズ219、220、221、222とによりなる。

【0048】

各光走査手段では、ポリゴンミラー213から感光体ドラム面に至る各光路長が一致するように、また、等間隔で配列された各感光体ドラム101、102、103、104への入射位置、入射角が等しくなるように複数枚構成の折り返しミラー223、224、225、226、227、228、229等が配置されている。

【0049】

各光走査手段毎に光路を説明すると、図1、図2、図6において、半導体レーザ201からの光ビーム201Lbは、ポリゴンミラー213の最上層多面体8aで偏向され、 $f\theta$ レンズ218を通過した後、折り返しミラー223で反射されトロイダルレンズ219を介して感光体ドラム101に導かれ、第1の光走査手段としてイエロー画像を形成する。

【0050】

半導体レーザ202からの光ビーム202Lbは、ポリゴンミラー213の2段目多面体8bで偏向され、 $f\theta$ レンズ218を通過した後、折り返しミラー224で反射されトロイダルレンズ220を介して、折り返しミラー227感光体ドラム102に導かれ、第2の光走査手段としてマゼンタ画像を形成する。

【0051】

半導体レーザ203からの光ビーム203Lbは、ポリゴンミラー213の3段目多面体8cで偏向され、 $f\theta$ レンズ218を通過した後、折り返しミラー225で反射されトロイダルレンズ221を介して、折り返しミラー228により感光体ドラム103に導かれ、第3の光走査手段としてシアン画像を形成する。

【0052】

半導体レーザ204からの光ビーム204Lbは、ポリゴンミラー213の最下層多面体8dで偏向され、 $f\theta$ レンズ218を通過した後、折り返しミラー226で反射されトロイダルレンズ222を介して、折り返しミラー229により感光体ドラム104に導かれ、第4の光走査手段としてブラック画像を形成する。

【0053】

この中、折り返しミラー224、225、226は合流していた各光ビームを主走査断面内で分岐させるビーム分岐手段を構成し、ビームの流れに沿って、先ず、前記ビーム合流手段により最後に合流した半導体レーザ204からの光ビーム204Lbを分岐し、次に半導体レーザ203からの光ビーム203Lbを分岐、というように副走査方向の配列順に対応して順次分岐していく。

【0054】

(結像手段)

光ビームを感光体ドラムの被走査面に結像する結像手段は1つの光走査手段について少なくとも2種の走査レンズL1、L2からなる。本例では光走査装置全体として4つの光走査手段を有し、複数の光源手段からの光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbで共有する副走査方向のパワーをゼロとした走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) と、各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lb毎に設けられた走査レンズL2 (トロイダルレンズ219、220、221、222) とが上記2種のレンズに相当する。

【0055】

つまり、イエロー画像を形成する第1の光走査手段は、走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) と走査レンズL2 (トロイダルレンズ219) の組、マゼンタ画像を形成する第2の光走査手段は、走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) と走査レンズL

2 (トロイダルレンズ220) の組、シアン画像を形成する第3の光走査手段は、走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) と走査レンズL2 (トロイダルレンズ221) の組、ブラック画像を形成する第4の光走査手段は、走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) と走査レンズL2 (トロイダルレンズ221) の組のレンズで構成される。

【0056】

最もポリゴンミラー213に近い走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) は、主走査方向に正の屈折力を持ち、副走査方向の屈折力はゼロもしくはゼロに近い。これに対し、最も被走査面に近い走査レンズL2 (トロイダルレンズ219、220、221、222) は、主走査方向で負、副走査方向で正の屈折力を持つ。

【0057】

一例として、図7、図8に2枚構成の結像手段を示す。

光源 (半導体レーザ201~204) から射出された光ビームの光束は、第1光学系 (カップリングレンズ205~208) によりそれぞれ平行光束 (弱い収束もしくは発散光束でも良い) にそれぞれカップリングされる。カップリングされた光ビームの光束は、被走査面403上で所望のビームスポット径を得るための絞り手段401を通過後、第2光学系 (シリンダレンズ209~212) を通過し、偏向手段であるポリゴンミラー213近傍で主走査方向に長い線像を形成する。

【0058】

ポリゴンミラー213の偏向面 (402) で走査された光束は第3光学系としての走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218)、走査レンズL2 (トロイダルレンズ (219~222)) を通過し、それぞれ対応する感光体ドラムの被走査面403上を略等速に走査するとともに被走査面上近傍で集光する。

【0059】

本発明の光走査装置では、主走査方向に関して、最もポリゴンミラー402に近い走査レンズL1 ($f\theta$ レンズ218) は正の屈折力を持ち、等速性を良好に補正している。 $f\theta$ レンズ218は副走査方向に関してレンズの屈折力はゼロ若しくはゼロに近い。副走査方向に屈折力をほぼ持たないことにより、当該 $f\theta$ レンズ218の主走査断面形状は副走査方向に変化しない。このため、入射する光束が副走査方向にずれた場合においても等速性は劣化しない。また、主走査方向の結像性

能の劣化も抑制することが可能である。

【0060】

また、ポリゴンミラー402に最も近い走査レンズ ($f\theta$ レンズ218) の副走査屈折力がほぼゼロであるため、最も被走査面側の走査レンズ (トロイダルレンズ (219~222)) は、正の強い屈折率を持つ。この結果、走査結像光学系の副走査倍率は縮小系となり、部品の組み付け誤差、部品の形状誤差などによる性能劣化を抑制可能である。また、副走査方向は、偏向手段の基点と被走査面が共役関係にあり、偏向手段の面倒れ補正機能を有していることはいうまでもない。

【0061】

さらに、例えば、最も偏向手段に近い走査レンズ ($f\theta$ レンズ218) の主走査方向の面形状を非円弧形状としたり、その他の走査レンズ (トロイダルレンズ (219~222)) の面形状を主走査方向に非円弧形状とし、且つ、副走査断面内の曲率中心を主走査方向に連ねた曲率中心線が、主走査断面内で前記主走査方向の非円弧形状とは異なる曲線となるように、副走査断面内の曲率半径を主走査方向に変化させた面を用いることで、主走査方向、副走査方向共に像面湾曲を良好に補正することが可能である。

【0062】

この結果、本発明によれば、「共役化機能」と「等速化機能」を良好に保ちつつ、主走査方向、副走査方向の像面湾曲を良好に補正し光スポットの安定性を実現することができる。

【0063】

また、最も偏向手段 (ポリゴンミラー213) に近い走査レンズ ($f\theta$ レンズ218) は、異なる被走査面に向かう複数の光ビーム (201Lb~204Lb) が通過する構成となっているため、異なる被走査面間、つまり各色間の主走査方向のビームスポット位置ずれを低減でき、色ずれや色味による画像劣化を抑制可能である。

【0064】

偏向手段 (ポリゴンミラー213) に最も近い走査レンズ ($f\theta$ レンズ218) は、主走査方向に強い正の屈折率を持ち、等速性を補正している。本レンズに、異なる被走査面 (感光体ドラム104~104) に向かう複数の光束を通過させることで、走

査レンズの加工ばらつきによる主走査方向のビームスポット位置ずれが、異なる被走査面で同一となり、色ずれの発生を抑制することができる。

【0065】

さらに、偏向手段（ポリゴンミラー213）は、モーター部、基盤による発熱が大きい。基盤に関しては、光学箱の外に出すなどして、光学箱内の温度変動を低減することができるが、モーター部の発熱による温度上昇は発生する。この温度変動による熱が、光学箱内を伝搬し走査レンズ、特に、ポリゴンミラー213に最も近い走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）に温度分布を生じさせる。この温度分布は、特にポリゴンミラー213による光学箱内の気流、走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）の形状等により、走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）内で一様な温度変化が生じないために発生する。

【0066】

この結果、異なる走査光学素子を各被走査面に向かうビームが通過する対向走査方式のタンデム方式カラー機などにおいては、連続プリント時に各被走査面での相対的な主走査方向のビームスポット位置が変動し、色味が変化してしまう。しかしながら、本発明の光走査装置においては、偏向手段に最も近い走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）は異なる被走査面に向かう複数の光束を通過させているため、走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）が主走査方向に温度分布をもった場合においても、主走査方向のビームスポット位置ずれは、異なる被走査面で同一となり、連続プリント時の色味の変化、色ずれの発生を抑制することができる。

【0067】

以上、説明してきた構成によれば、共通の走査レンズを用いる光走査装置において、偏向手段（ポリゴンミラー213）の近傍に光源手段および偏向前光学系（シリンダレンズ209～212等）の設置スペースを確保しながら、各色に対応する光ビームの副走査間隔（間隔L）を近接させてポリゴンミラーに入射することができるようにすることで、コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置を提供することができる。

【0068】

[2] 例2：請求項2、3に対応する例

ビーム合流手段としての反射ミラーは、光ビームの反射ミラーへの入射角と反射角の和が鋭角となるように配置されていることが望ましい。

【0069】

図3の例でいえば、反射ミラー215に対する光ビーム201Lbの入射角と反射角の和である $\alpha 1$ は鈍角になっており、反射面での光束幅（主走査方向）は大きくなり、反射ミラーと光偏向器反射面までの距離は、光束内（主走査方向の最外側の光線）でずれる。反射ミラー216に対する光ビーム203Lbの関係でも同様である。

【0070】

この結果、反射ミラーの取付時の倒れにより、光ビームが副走査方向に倒れると、偏向手段で被走査面に向け偏向反射される際、光束内で主走査方向の最外側の光線間の副走査方向の倒れ量が異なり、波面収差が劣化する。このため、被走査面上で良好なビームスポット径を得ることが困難になる。また、良好なビームスポット径を得るために、反射ミラーを精度良く配置する必要性が生じ、組み付け時の工数増加によるコストアップにつながる。

【0071】

これに対し、反射ミラー217に対する光ビーム204Lbの入射角と反射角の和である $\alpha 2$ は鈍角になっており、反射面での光束幅（主走査方向）は小さくなり、反射ミラーと光偏向器反射面までの距離は、光束内（主走査方向の最外側の光線）で大きくずれない。

【0072】

つまり、ビーム合流手段を構成する反射ミラーへの光ビームの入射角を鋭角との和が鋭角となるようにビーム合流手段としての反射ミラーを配置することで、良好なビームスポット径を維持しつつ、組み付け性を向上することが可能となる。

ビーム合流手段組み付け時の光学性能の劣化を低減する光走査装置を提供することができるのである。

【0073】

本発明の光学系は、最も光偏向器に近く複数の被走査面に向かう光ビームを共通に通過させる走査レンズ（ $f \theta$ レンズ 218）の副走査方向のパワーはほぼゼ

ロであるため、被走査面に近い走査レンズ（トロイダルレンズ219～222）が副走査方向に強い正のパワーを持つ。このため、走査光学系の副走査方向は縮小系となる。

走査光学系が縮小系の場合、所望のビームスポット径を得るための絞り手段401による開口絞りの径は小さくなる。

【0074】

本出願人が、特開平7-110451号公報で開示した通り、開口絞りの径が小さい場合、開口絞りの共役点が被走査面に近いと回折の影響を大きく受け、副走査方向のビームスポット径の深度余裕が減少する。このため、走査レンズが縮小系の場合、開口絞りとシリンダレンズの間隔を大きくする必要がある。つまり、本発明の走査光学系においては、光源手段から偏向手段までの距離を長く設定する必要がある。

【0075】

このため、全ての光源手段について、前記ビーム合流手段としての反射ミラーの入射角と反射角との和が鋭角となるように配置することは困難であり、光走査装置も大型化してしまう。

【0076】

そこで、図4に示すが如く、2つの半導体レーザ（実際には光源手段であるがここでは、代表して半導体レーザで示す）を、走査レンズ（f θ レンズ218）の光軸o2に対して対称な方向、つまり、光軸o2を間にして互いに反対側に、半導体レーザ201、202と半導体レーザ203、204を配置することで、ビーム合流手段404としての反射ミラー214、215、216、217の入射角と反射角との和を鋭角となるようにして配置しつつ、コンパクトな光走査装置を実現することが可能となる。

【0077】

なお、図9では、図3との対比が容易なように、半導体レーザ、カップリングレンズ、シリンダレンズ、反射ミラー等は配置が異なるだけなので同じ符号を用いた。反射ミラー214は、半導体レーザ201からの光ビームを反射するものとして、図9の例で新たに設けたものであり、他の反射ミラーと共にビーム合流手段404を構成する。

【0078】

図9に示すように、各反射ミラー214、215、216、217に対する光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbの入射角と反射角との和をなす角度 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ 、 $\alpha 5$ 、 $\alpha 6$ は全て鋭角である。

【0079】

図9に示す例では、複数の光源手段の中、少なくとも2以上の光源手段は、主走査断面内で、結像手段としての走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）の光軸を間にし、互いに反対側に配置されており、このような配置とすることにより、全ての光源手段について、前記ビーム合流手段としての反射ミラーの入射角と反射角との和が鋭角となるように配置すること可能である。

【0080】

前記説明の通り、光ビームの入射角と反射角との和をなす角度を鋭角にしつつ、空きスペースを有効に活用して光源手段（半導体レーザ201、202、203、204）から偏向手段（ポリゴンミラー213）までの距離を長くとることがレイアウト上、容易に可能であり、コンパクトな光走査装置を実現することが可能となる。コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置を提供することができる。

【0081】

[3] 例3：請求項4に対応する例

半導体レーザ201～204を構成に含む各光源手段、これら光源手段から偏向手段（ポリゴンミラー213）までの光学素子（例えば、シリンダレンズ209～212等）の取付精度、加工精度などにより、各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbは偏向手段（ポリゴンミラー213）の反射ミラー部（偏向面402）で副走査方向に変動する。

【0082】

このため、図5、図6に示すが如く、偏向手段としてのポリゴンミラー213において、ミラー部を形成する多面体の偏向面402は所定の光ビームを偏向するのに十分な軸方向長さ（副走査方向の厚み）を有している。

【0083】

各半導体レーザ201～204から対応する感光体ドラム101～104の各被走査面403に向かう各光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbは主走査方向に同一となる多面体の一面に入射されるが、この入射面はポリゴンミラー213回転時の風損を低減するため、副走査方向に隣接する光ビーム間で、ミラー面を形成する多面体の外接円に対し小径な形状に掘り込まれていることが望ましい。この点については、掘り込みの態様として、溝8jが形成されている点について既に述べた。また、この掘り込み部（溝8j）の軸方向長さ（副走査方向の距離）は、偏向手段の小型化のために小さい方が望ましいが、加工バイトの径によりその限界値は決まる。

【0084】

つまり、各光源手段（半導体レーザ201～204）より偏向手段（ポリゴンミラー213）へ入射する光ビーム（光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lb）の副走査方向（y軸方向）の高さは、偏向手段（ポリゴンミラー213）のミラー部、及び掘り込み部（溝8j）の副走査方向の距離と、各光源手段（半導体レーザ201～204）からの光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbを、対応する感光体ドラム（101～104）の各被走査面（403）に分離する反射ミラーのレイアウトにより、その最小値は決まる。ポリゴンミラー213の偏向面402を溝のない平坦な1面とした場合は、消費電力の上昇、風切音による騒音上昇の問題が発生するため好ましくない。

【0085】

図5、図6の偏向手段であるポリゴンミラー213の例で説明する。ポリゴンミラー213の軸方向（図5では紙面を貫く方向）に離間して形成された最上層多面体8a、2段目多面体8b、3段目多面体8c、最下層多面体8dには各々各色に対応した光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbが回転軸方向（y軸方向）に配置されたこれら4つの多面体に入射され、高速偏向走査される。

【0086】

ポリゴンミラー213はこれら多面体のミラー部を一体とする回転体と、このミラー部を回転駆動するモータ部との組み合わせにより構成され、全体としてポリゴンスキャナ1を構成している。以下、ポリゴンスキャナ1を詳述する。

マルテンサイト系のステンレス鋼からなる軸受シャフト10の上部外周にポリゴンミラー213部を構成するアルミ純度99.9%以上の材質からなるポリゴンミラー213の内径部8mが焼きバメ固定されている。

【0087】

マルテンサイト系ステンレス（例えばSUS420J2）は焼入れが可能で表面硬度を高くでき、軸受シャフト10としては耐磨耗性が良好で好適である。ポリゴンミラー213の下部にはロータ磁石11が固定され、該ロータ磁石11の内側で不動部材と一体化された巻線コイル4、ステータコア4aと共にアウターロータ型のブラシレスモータによるポリゴンモータを構成している。

【0088】

ポリゴンミラー213を構成する最上層多面体8a、2段目多面体8b、3段目多面体8c、最下層多面体8dの各反射面は所定の光ビームを偏向するのに十分な軸方向長さ（厚み）を有しており、具体的には1～3mmに設定している。この範囲に設定している理由は1mm以下の場合、薄板となるため鏡面加工時の剛性が低く平面度が悪化する。3mm以上だと回転体としてイナーシャが大きく、起動時間が長くなる問題がある。

【0089】

掘り込みとしての溝8jは、最上層多面体8aと2段目多面体8b間の溝幅をa1、2段目多面体8bと3段目多面体8c間の溝幅をa2、3段目多面体8cと最下層多面体8d間の溝幅をa3とすると、本例では、 $a1 = a2 = a3$ としている。

【0090】

また、これら各溝8jの深さは、図5において位相を等しくする正六角形の多面体8a、8b、8c、8dの外接円径よりも小径な円形状とすることにより、風損の低減を図っている。溝8jの風損は正六角形に外接する外接円径で決まり、外接円に接する6つの角部が大きく影響する。

【0091】

従って、これら角部に対応する部位を丸めることが好適である。一方、内接円径よりも小径にすることにより、風損をより小さくすることも可能であるが、多

面体部に挟まれているので、その低減効果は相対的に小さくなる。

【0092】

各溝 8 j について、6 角形に外接する円径と溝 8 j の最大外径との差 D は加工性を考慮し、溝幅の 5 倍以下となるように設定されている（溝幅の 5 倍以上の場合、掘り込み量が多くなるため加工バイトの寿命が短くなり、かつ加工時間が長くなる）。

【0093】

溝 8 j の中、一番下の溝 8 j の側周面部には、円周溝 8 k を形成している。溝幅 $a_1 \sim a_3$ はバランス修正時にこの円周溝 8 j に接着剤を塗布する必要があるため、作業性を考慮し 1 mm に設定している。1 mm 以下の場合、接着剤塗布機の先端と盛り上がった接着剤がポリゴンミラー 213 に接触し、ミラー部が傷付いたり、汚損されたりするからである。

【0094】

なお、円周溝 8 k を反対面（ポリゴンミラー 213 の最下面 8 g 側）に設けることも考えられるが、下方に開放した溝に接着剤を塗布する際には回転体であるポリゴンミラー 213 を軸受 5 から外して、ポリゴンミラー 213 を上下倒立して設置固定した上で塗布する必要があるため、複雑な工程を経る必要があるばかりか、軸受 5 と脱着工程が入るため、その都度油の飛散等が発生し、軸受の劣化を誘発するという問題があるので、円周溝 8 k は溝 8 j の側周面部に設ける。

【0095】

前記説明より、各光源手段（半導体レーザ 201～204）より偏向手段（ポリゴンミラー 213）へ入射する光ビームの副走査方向の間隔は、各光源手段（半導体レーザ 201～204）からの光ビームを、対応する感光体ドラム（101～104）の各被走査面 403 に分離する折り返しミラー（図 2 に示すビーム分岐手段としての折り返しミラー 223～226）のレイアウト可能な範囲内で、加工バイトの径に合わせ等間隔（ $a_1 = a_2 = a_3$ ）とすることで、各光源手段より偏向手段へ入射する光ビーム 201Lb、202Lb、203Lb、204Lb の幅を最小とでき、偏向手段及び走査手段の大きさを小さくすることができる。

【0096】

ここでいう光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbの間隔とは、各光源手段（半導体レーザ201～204）より射出される単数の光ビームの副走査方向に隣接する間隔をいう。また、各光源手段について1つの光源手段から複数の光ビームが射出される構成の場合には、1つの光源手段における複数の光ビームの副走査方向での中心同士の隣接する間隔をいう。

【0097】

本例では、各色に対応する光ビームの副走査間隔を最小限とすることができ、ポリゴンミラーを薄肉化して偏向手段及び光走査装置の大きさを小さくすることができる。さらに、ポリゴンミラーを薄肉化してポリゴンモータでの発熱を抑えて環境変化が生じ難くすることで、印字動作に伴う色ずれや色変わりのない、安定したカラー画像を得るとともに、消費電力を低減できる。

【0098】

〔4〕 例4：請求項5に対応する例

前記した例3における例では、各光源手段の夫々より射出される単数の光ビームの副走査方向に隣接する間隔、若しくは、前記各光源手段の夫々より射出される複数の光ビームの副走査方向での中心の隣接する間隔が全て同じであったのに対して、本例では、副走査方向での中央部での前記間隔を副走査方向での前記中央部から離れた周辺部での前記間隔より大としたことに特徴がある。

【0099】

偏向手段（ポリゴンミラー213）後に全ての光ビームが共通に通過する走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218）は、副走査方向に間隔をおいて、異なる被走査面に向かう光ビーム201Lb、202Lb、203Lb、204Lbが通過するため、副走査方向のレンズ高さ（厚み）は通常の走査レンズに比べ厚くなる。例として、 $f\theta$ レンズ218をプラスチック材料にて成形加工する場合、成形精度の向上や、成型時間短縮のため、レンズの体積は小さい事が要求される。

【0100】

このため、図10に示すように、 $f\theta$ レンズ218Aを上段レンズ218u、下段レンズの2体構成とし、これら2体のレンズを副走査方向に重ねて配置することで、1体毎では成形精度を向上し、成型時間短縮によるコストダウンを図ることがで

きる。つまり、結像手段の精度向上、製造時間短縮を図ることができる。

【0101】

この場合、レンズ成型時に発生する周辺部の内部歪みの影響を避けるため、副走査方向の有効寸法が設定され、上段レンズ218uと下段レンズの接合部405（ $f\theta$ レンズ218Aの副走査方向での中央位置）を間にして隣接する光ビーム202Lbと光ビーム203Lbとの間隔（溝幅 a_2 相当）（ $f\theta$ レンズ218Aの副走査方向での中央部での間隔）は、光ビーム201Lbと光ビーム202Lbとの間隔（溝幅 a_1 相当）及び光ビーム201Lbと光ビーム202Lbとの間隔（溝幅 a_3 相当）（溝幅 a_1 、 a_3 何れも $f\theta$ レンズ218Aの副走査方向での周辺部での間隔）よりも大としている。

【0102】

これに伴い、ポリゴンミラー213Aにおいても、図示のとおり $a_2 > (a_1 = a_2)$ のように、溝幅を異ならせている。

【0103】

この時、隣接する光ビームの間隔のうち最も狭い間隔（同一のレンズを通過する隣接した光ビームの間隔）は例3の説明の如く設定することが望ましいのはこのいうまでもない。また、レンズを2体化した場合においても、温度変化の影響、温度分布の影響は、一体化されたレンズと同等に生じるため、前記説明の通り色ずれは低減可能である。

【0104】

〔5〕 例5：請求項6に対応する例

本例は、光走査装置から射出されるカラー画像情報を含む複数の光ビームを被走査面を有する像担持体（感光体ドラム）に夫々走査して静電潜像を形成し、これらの静電潜像を各光ビームのカラー画像情報に対応するカラートナーで可視像化したのち、最終的にこれら可視像をシート状媒体上に転写してカラー画像を得る画像形成装置に係り、光走査装置として、前記した本発明の各例にかかる光走査装置を使用するものである。

【0105】

本例における画像形成装置は、タンデム型フルカラーレーザプリンタとして構成されている。概略構成を図11により説明する。まず、装置内の下部側には水平

方向に配設されて給紙カセット20から給紙されるシート状媒体（図示せず）を搬送する搬送ベルト21が設けられている。

【0106】

この搬送ベルト21上にはイエロー（Y）用の感光体ドラム22Y、マゼンタ（M）用の感光体ドラム22M、シアン（C）用の感光体ドラム22C及びブラックK用の感光体ドラム22Kが矢印で示すシート状媒体の搬送方向での上流側から順に等間隔で配設されている。なお、以下、符号に対する添字Y、M、C、Kを適宜付けて区別するものとする。

【0107】

これらの感光体ドラム22Y、22M、22C、22Kは全て同一径に形成されたもので、その周囲には、電子写真プロセスに従いプロセス部材が順に配設されている。感光体ドラム22Yを例に採れば、帯電チャージャ23Y、第1の光走査手段24Y、現像装置25Y、転写チャージャ26Y、クリーニング装置35Y等が順に配設されている。他の感光体ドラム22M、22C、22Kに対しても同様である。

【0108】

感光体ドラム22Mについては、帯電チャージャ23M、第1の光走査手段24M、現像装置25M、転写チャージャ26M、クリーニング装置35M等が順に配設されている。感光体ドラム22Cについては、帯電チャージャ23C、第1の光走査手段24C、現像装置25C、転写チャージャ26C、クリーニング装置35C等が順に配設されている。感光体ドラム22Kについては、帯電チャージャ23K、第1の光走査手段24K、現像装置25K、転写チャージャ26K、クリーニング装置35K等が順に配設されている。感光体ドラム22Y、22M、22C、22Kは、前記例1～4における感光体ドラム101、102、103、104に相当し、これら感光体ドラム22Y、22M、22C、22Kの上方に、前記例1～4における光走査装置400を配置している。

【0109】

即ち、本例では、感光体ドラム22M、22C、22Kの周面を対応する各色毎に設定された被走査面とするものであり、各々に対して第1の光走査手段24Y、第2の光走査手段24M、第3の光走査手段24C、第4の光走査手段24Kが1対1の対応関係で設けられている。

【0110】

但し、走査レンズ（ $f\theta$ レンズ218A）は、前記例4で述べたように、第1の光走査手段24Y、第2の光走査手段24Mで共通使用、第3の光走査手段24C、第4の光走査手段24Kで共通使用とする。

【0111】

また、搬送ベルト21の周囲には、感光体ドラム22Yよりも上流側に位置させてレジストローラ27と、ベルト帯電チャージャ28が設けられ、感光体ドラム22Kよりも下流側に位置させてベルト分離チャージャ29、除電チャージャ30、クリーニング装置31等が順に設けられている。また、ベルト分離チャージャ29よりも搬送方向下流側には定着装置32が設けられ、排紙トレイ33に向けて排紙ローラ34で結ばれている。

【0112】

例えば、フルカラーモード（複数色モード）時であれば、各感光体ドラム22Y、22M、22C、22Kに対してイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック用の各色の画像信号に基づき各々の光走査手段である、第1の光走査手段24Y、第2の光走査手段24M、第3の光走査手段24C、第4の光走査手段24Kによる光ビームの光走査で静電潜像が形成される。

【0113】

これらの静電潜像は各々の対応する色トナーで現像されてトナー像となり、搬送ベルト21上に静電的に吸着されて搬送されるシート状媒体上に順次転写されることにより重ね合わせられ、フルカラー画像として定着された後、排紙される。

【0114】

前記画像形成装置の光走査手段である、第1の光走査手段24Y、第2の光走査手段24M、第3の光走査手段24C、第4の光走査手段24Kを配備した光走査装置400を具備し使用することで、コンパクトで色ずれが無く、高品位な画像再現性が確保できる画像形成装置を実現することができる。

【0115】

以上の各例では、1つの像担持体（感光体ドラム）に1つの被走査面を対応させ、例3、4を除き、1つの被走査面に向かう光ビームは1つで説明したが、本

発明はこれに限らず、1つの被走査面に向かう光ビームは複数ビームでもよい。

【0 1 1 6】

また、同一の像担持体（感光体ドラム）上の被走査面でも、場所が大きく異なる場合には、異なる複数の光源手段からの光ビームを結像させる対象として含めるものとする。つまり、複数の光源手段からの各光ビームの結像する被走査面が同一の感光体上にある場合も本発明の範疇である。

【0 1 1 7】

【発明の効果】

請求項1記載の発明では、コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置を提供することができる。請求項2記載の発明では、請求項1記載の光走査装置において、ビーム合流手段組み付け時の光学性能の劣化を低減する光走査装置を提供することができる。

【0 1 1 8】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の光走査装置において、さらに、コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置を提供することができる。請求項4記載の発明は、請求項1乃至3の何れかに記載の光走査装置において、偏向手段及び光走査装置の大きさを小さくすることができる。

。

【0 1 1 9】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至3記載の光走査装置において、結像手段の精度向上、製造時間短縮を図ることができる。請求項6記載の発明では、コンパクトで高品位な画像形成が行える画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光走査装置の全体構成を示した斜視図である。

【図2】

光走査装置の断面図である。

【図3】

光源からポリゴンミラーに至る光学系及び光路を説明した平面図である。

【図 4】

ビーム合流手段を説明した図である。

【図 5】

ポリゴンスキャナの平面図である。

【図 6】

ポリゴンスキャナの断面図である。

【図 7】

光走査手段の平面図である。

【図 8】

光走査手段の側面図である。

【図 9】

反射ミラーの配置を変えて構成したビーム合流手段を例示した光学系の平面図である。

【図 10】

2体のレンズを一体化して構成した $f\theta$ レンズ及びこれと対をなすポリゴンミラーを示した図である。

【図 11】

画像形成装置の全体構成の概略を示した正面図である。

【符号の説明】

201 半導体レーザ

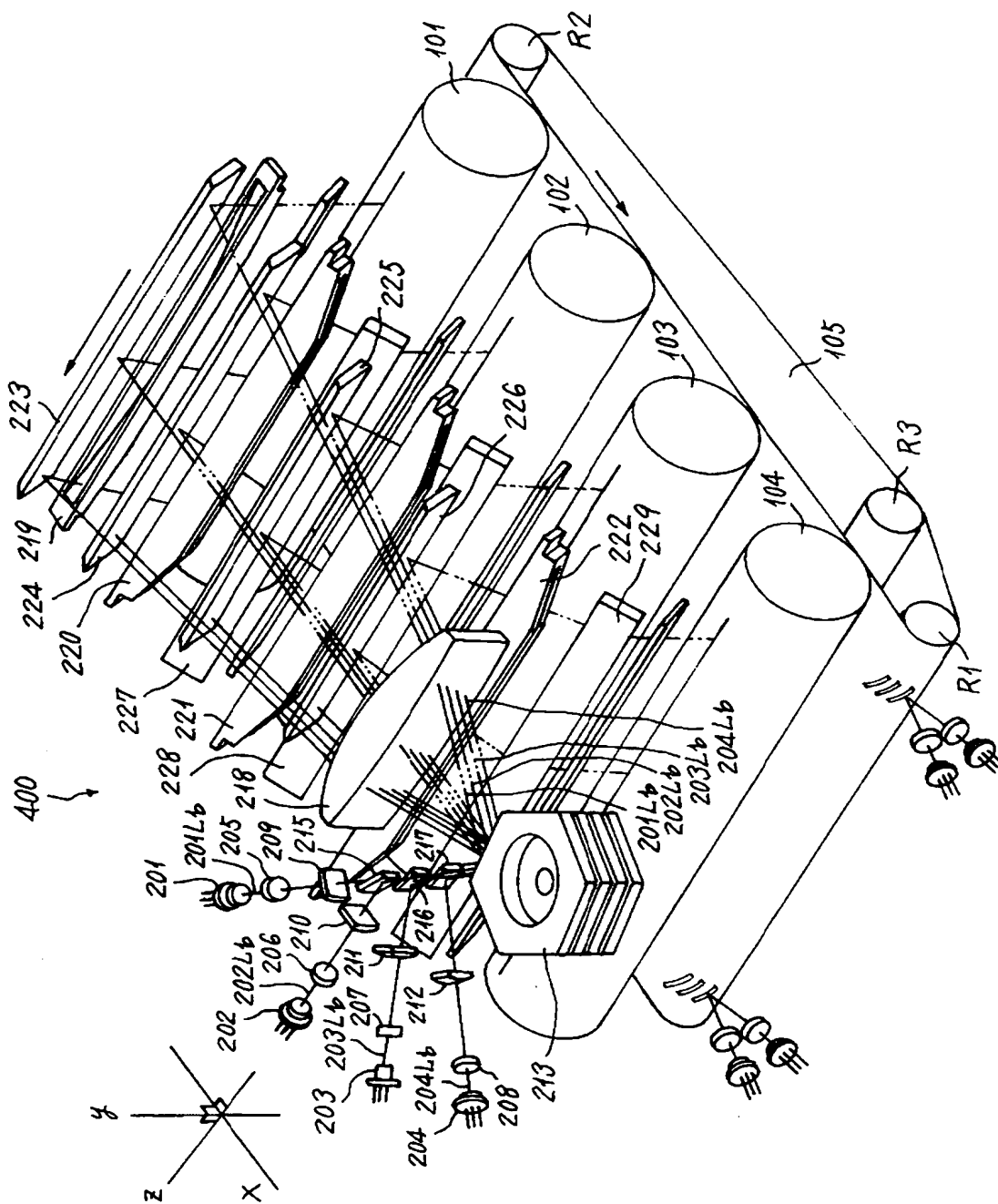
213 ポリゴンミラー

218、218A $f\theta$ レンズ

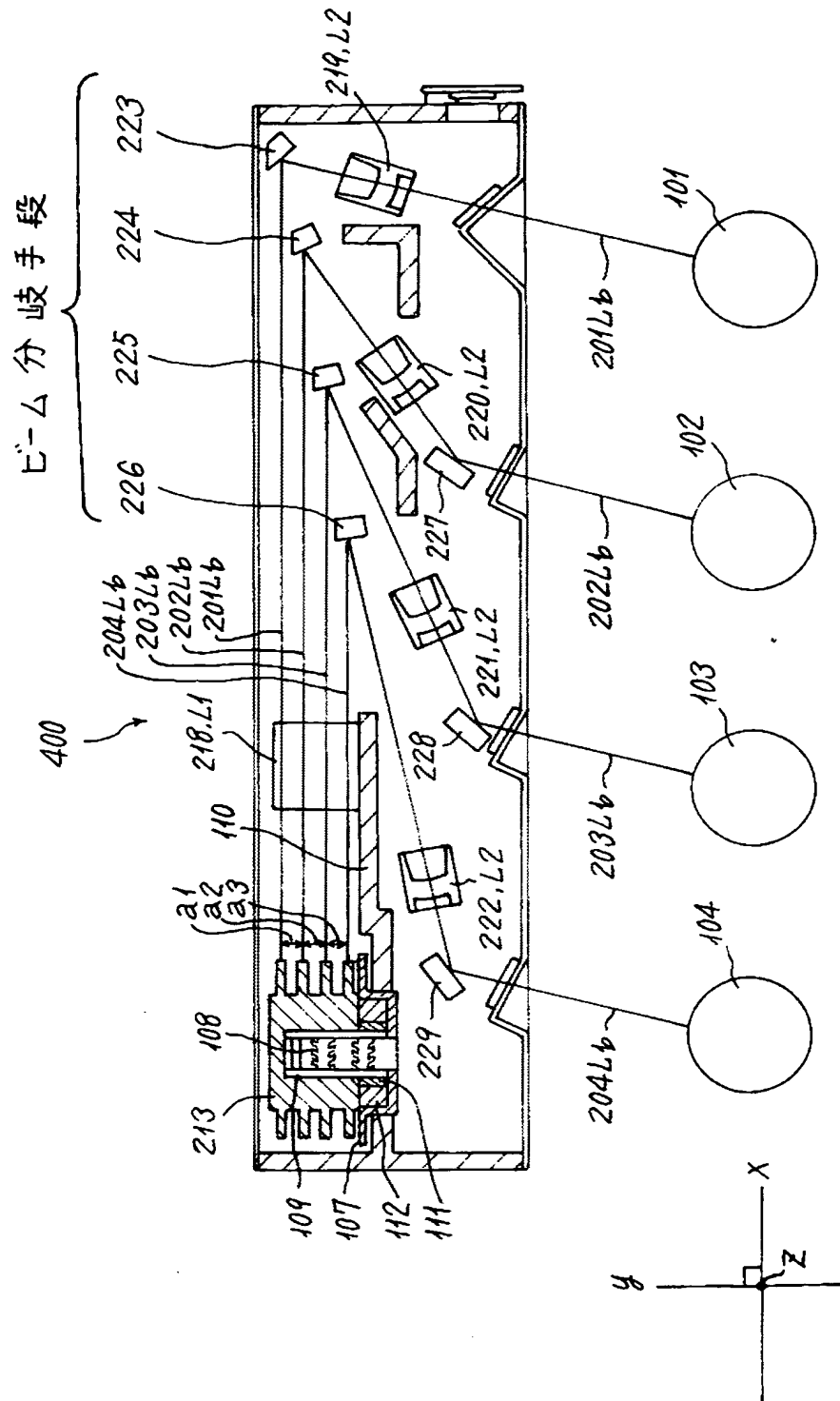
404 ビーム合流手段

【書類名】 図面

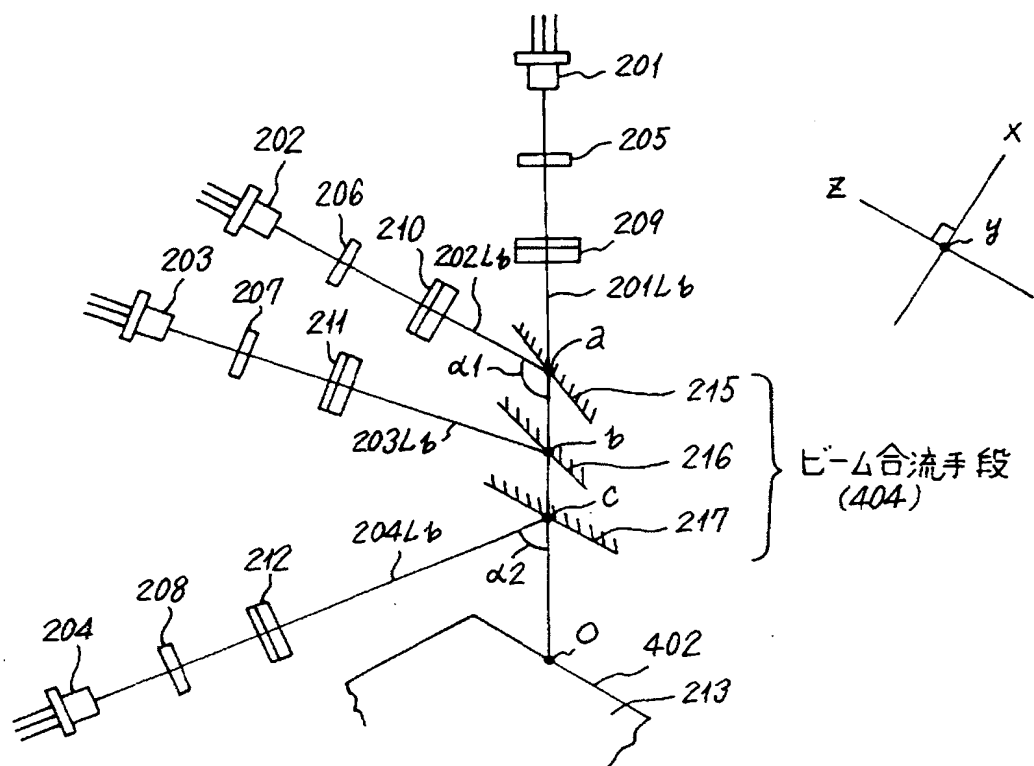
【図 1】



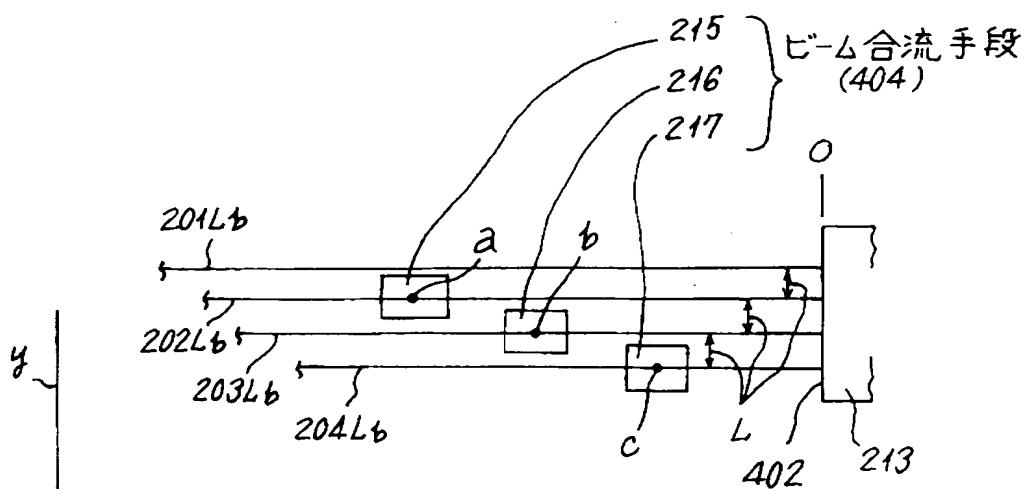
【図 2】



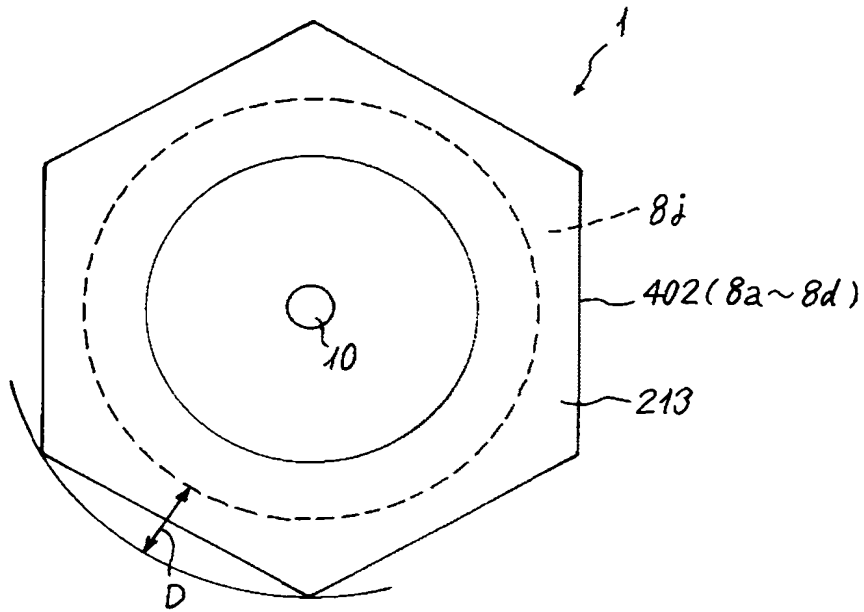
【図 3】



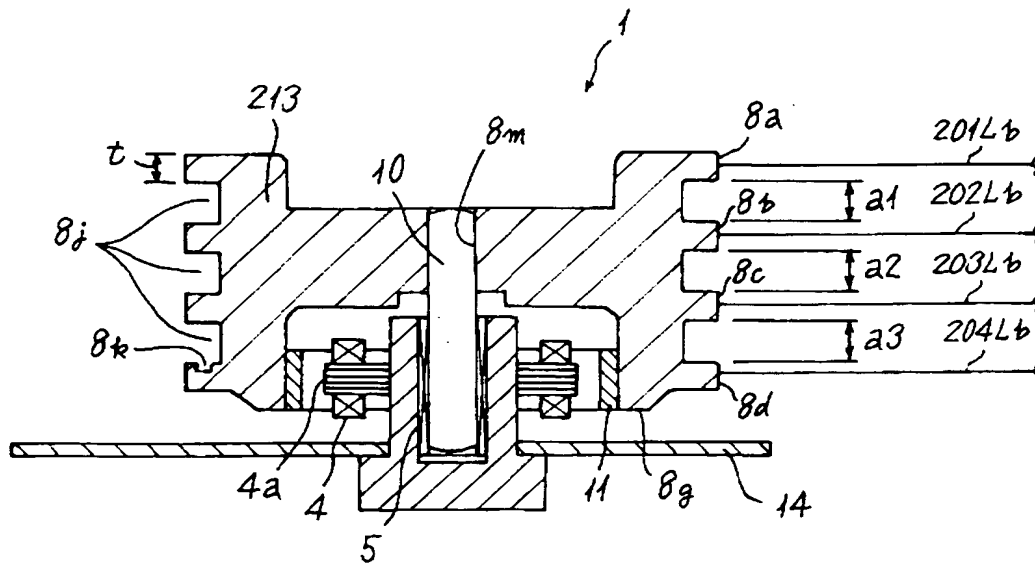
【図 4】



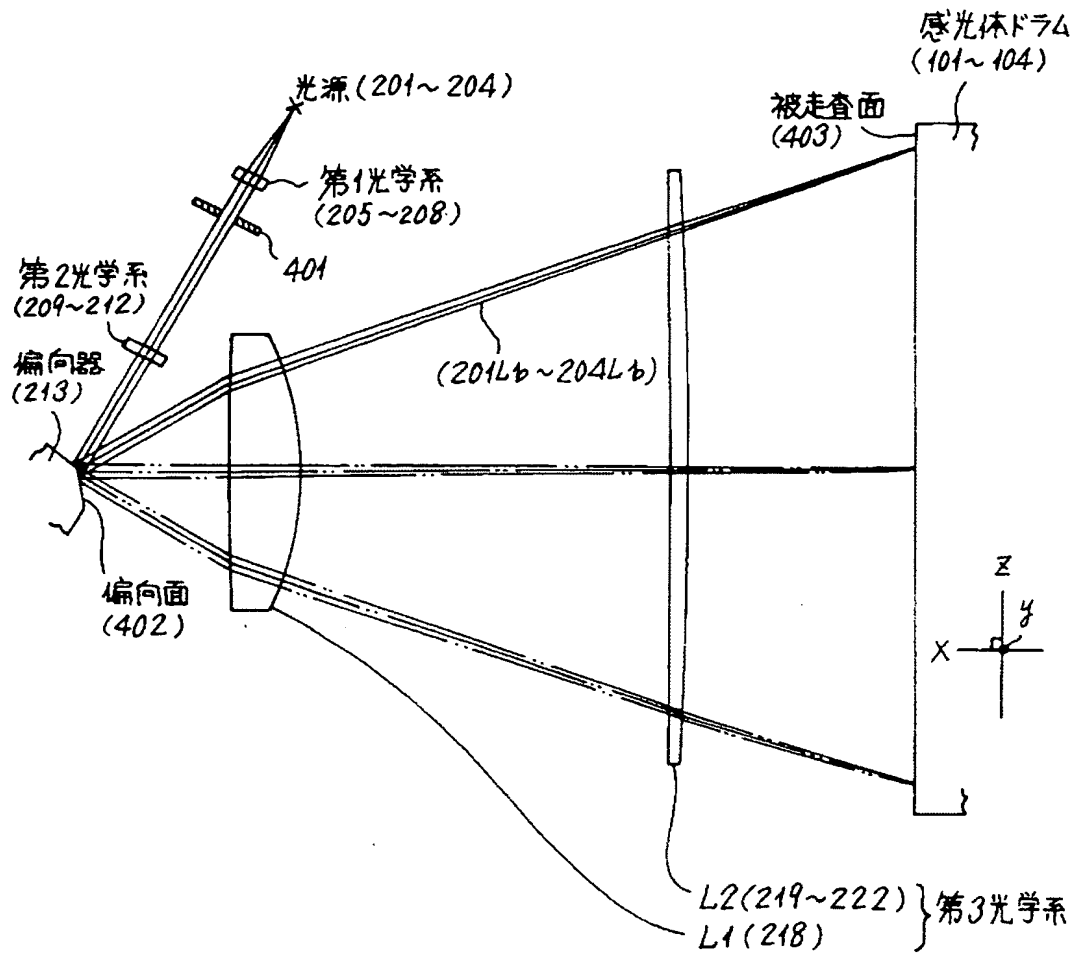
【図 5】



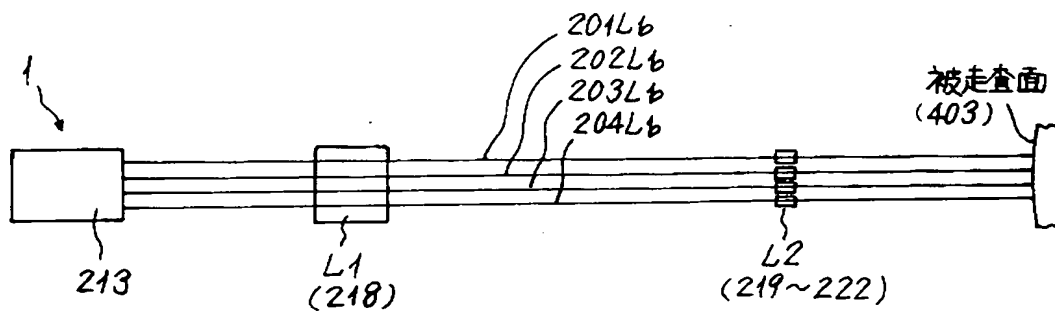
【図 6】



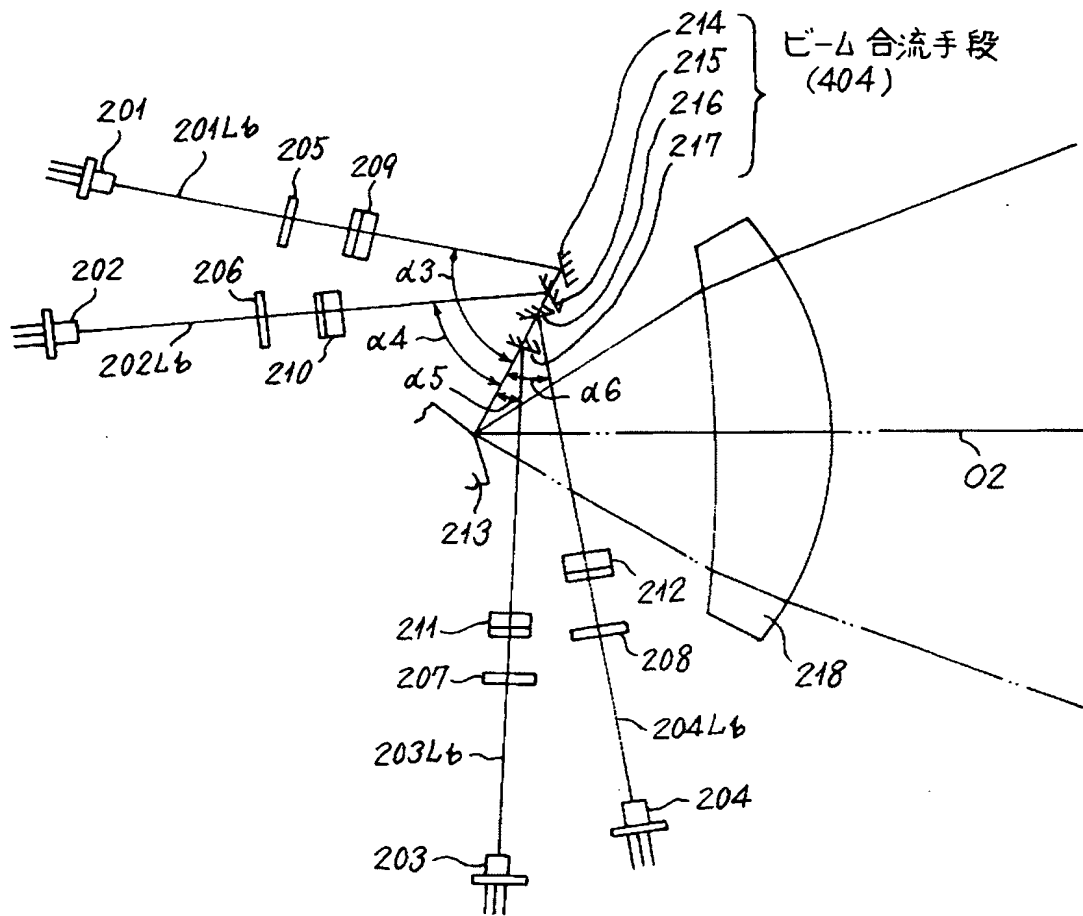
【図 7】



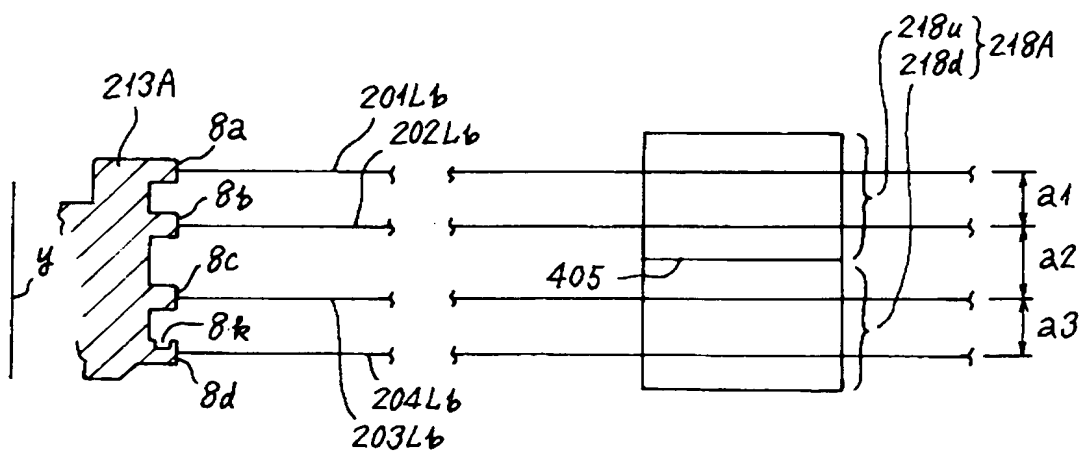
【図 8】



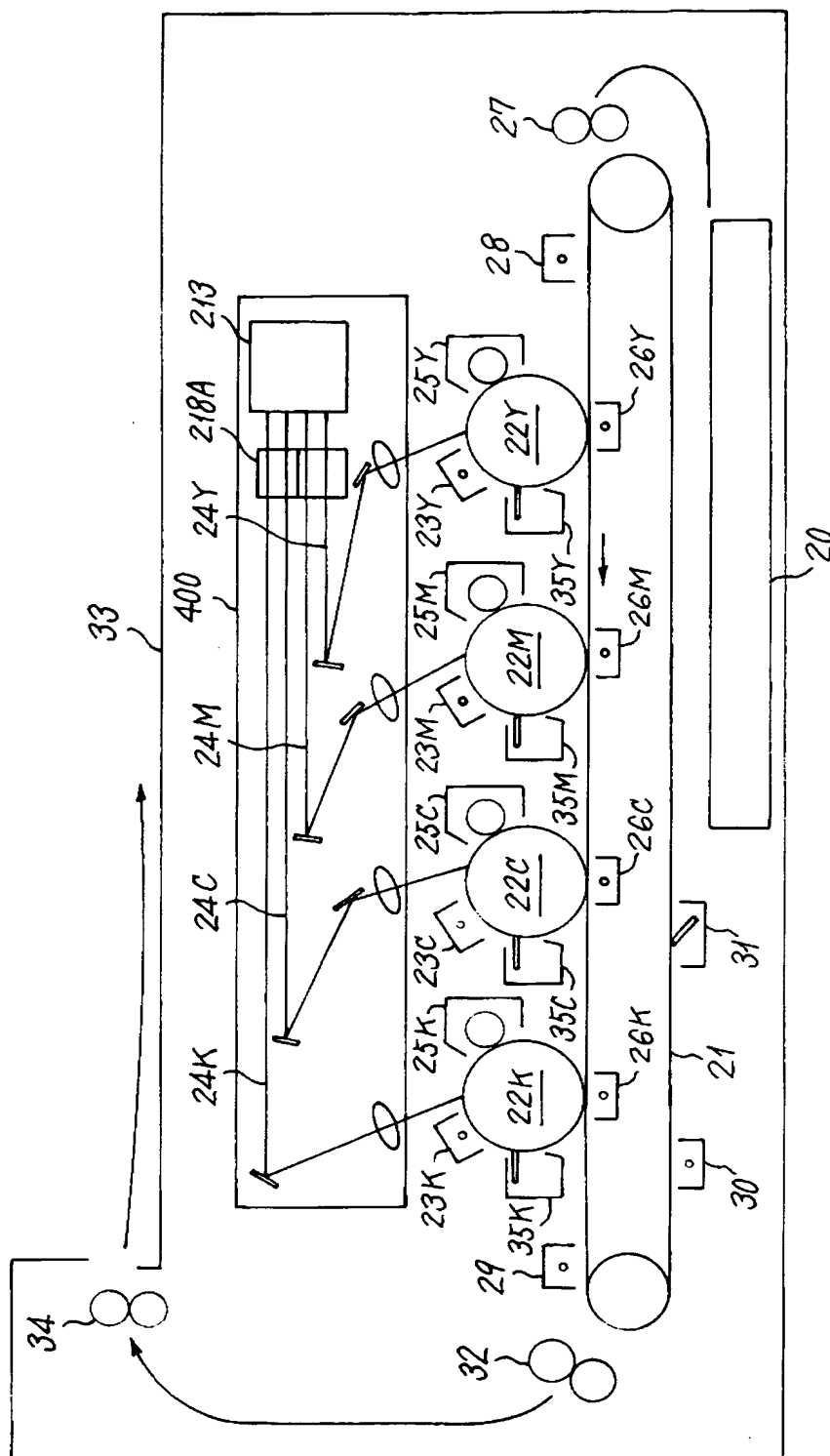
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 副走査方向に離隔して配備した複数の光源手段と、これら光源手段からの各光ビームを一括して偏向し主走査を行う偏向手段と、前記各光ビームを各々に対応した被走査面に結像する結像手段を具備する光走査装置において、コンパクトで、かつ環境変化に対して安定的な画質が得られる光走査装置及び該光走査送致を用いた画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 光走査装置は、複数の光源（201、202、203、204）からの夫々の光ビームの1以上を異なる位置で折り返し、偏向手段（213）に入射する光路を主走査方向において近接若しくは一致させるビーム合流手段（反射ミラー215、216、217）を備えるとともに、被走査面への結像手段として、前記複数の光源からの光ビームで共有する副走査方向のパワーをゼロとしたレンズ218含む構成とした。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 7 6 1 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー